(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월11일
(11) 등록번호 10-1501513
(24) 등록일자 2015년03월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0001249
(22) 출원일자 2008년01월04일
심사청구일자 2012년12월21일
(65) 공개번호 10-2009-0075408
(43) 공개일자 2009년07월08일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007160120 A*
JP2006520619 A
JP2006507883 A
KR100880399 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
최영민
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층 (대치동, 메디슨 빌딩)
유봉수
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층 (대치동, 메디슨 빌딩)
(74) 대리인
리앤목특허법인

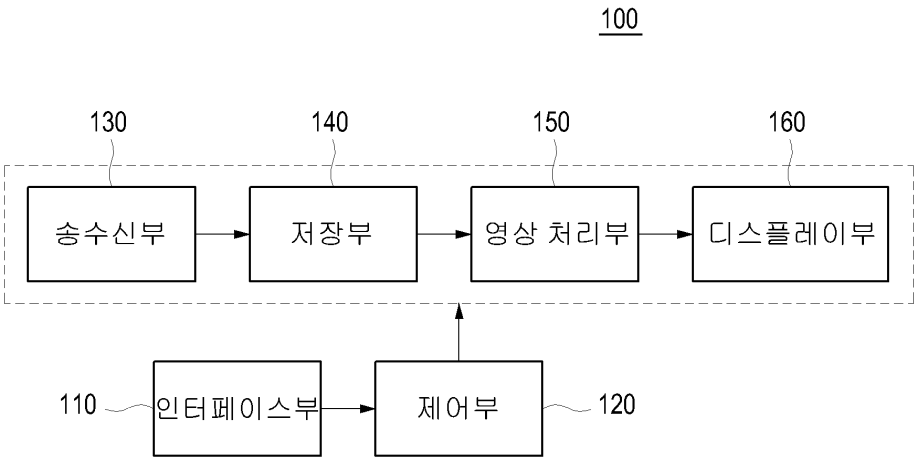
전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 **초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은 대상체로부터 반사되는 초음파 신호의 반사 계수를 영상으로 나타내는 2D 모드(2D mode) 및 2D-모드 영상에 설정된 컬러박스(color box)에 해당하는 영역의 혈류 속도를 컬러 플로우 영상(color flow image)으로 나타내는 컬러 도플러 모드(color doppler mode)와 함께 혈류의 시계열적인 변화를 컬러 스펙트럼 영상으로 나타내는 컬러 스펙트럼 모드를 동시에 제공한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

2D 영상을 얻기 위한 제1 초음파 신호를 다수 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 다수 스캔라인 각각에 해당하는 수신신호를 형성하도록 작동되는 송수신부;

상기 다수의 수신신호를 저장하는 저장부;

상기 저장부에서 상기 다수의 수신신호를 독출하여 상기 2D 영상을 형성하도록 작동되는 영상 처리부; 및

컬러 플로우 영상을 얻기 위한 제1 관심영역을 상기 2D 영상 상에 설정하는 제1 설정정보 및 컬러 스펙트럼 영상을 얻기 위한 적어도 하나의 제2 관심영역을 상기 제1 관심영역 내에 설정하는 제2 설정정보를 사용자로부터 입력받도록 작동되는 인터페이스부

를 포함하고,

상기 송수신부는 상기 제1 초음파 신호를 상기 다수 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 다수 스캔라인 각각에 해당하는 상기 수신신호를 형성하고, 상기 컬러 플로우 영상을 얻기 위한 제2 초음파 신호를 상기 제1 관심영역내의 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 제1 관심영역내의 스캔라인 각각에 해당하는 도플러 신호를 형성하도록 더 작동되고,

상기 저장부는 상기 다수의 도플러 신호를 더 저장하고,

상기 영상 처리부는 상기 저장부에서 상기 다수의 수신신호를 독출하여 상기 2D 영상을 형성하고, 상기 저장부에서 상기 다수의 도플러 신호를 독출하여 상기 컬러 플로우 영상을 형성하며, 상기 제2 설정정보를 분석하여 상기 저장부에서 상기 다수의 도플러 신호 중 상기 제2 관심영역에 해당하는 도플러 신호를 독출하여 상기 컬러 스펙트럼 영상을 형성하도록 더 작동되는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 설정정보에 기초하여 상기 제1 초음파 신호의 송수신과 상기 제2 초음파 신호의 송수신을 제어하도록 작동되는 제어부

를 더 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 관심영역은 컬러박스를 포함하고, 상기 제2 관심영역은 ROI(region of interest)를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 관심영역은 컬러박스를 포함하고, 상기 제2 관심영역은 샘플 볼륨(sample volume)을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 5

송수신부, 저장부, 영상 처리부 및 인터페이스부를 포함하는 초음파 시스템의 초음파 영상 형성방법으로서,

a) 상기 송수신부에서, 2D 영상을 얻기 위한 제1 초음파 신호를 다수 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 다수 스캔라인 각각에 해당하는 수신신호를 형성하는 단계;

b) 상기 저장부에서, 상기 다수의 수신신호를 저장하는 단계;

c) 상기 영상 처리부에서, 상기 다수의 수신신호를 상기 저장부에서 독출하여 상기 2D 영상을 형성하는 단계;

d) 상기 인터페이스부에서, 사용자로부터 컬러 플로우 영상을 얻기 위한 제1 관심영역을 상기 2D 영상 상에 설정하는 제1 설정정보 및 컬러 스펙트럼 영상을 얻기 위한 적어도 하나의 제2 관심영역을 상기 제1 관심영역 내

에 설정하는 제2 설정정보를 입력받는 단계;

e) 상기 송수신부에서, 상기 제1 초음파 신호를 상기 다수 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 다수 스캔라인 각각에 해당하는 상기 수신신호를 형성하고, 상기 컬러 플로우 영상을 얻기 위한 제2 초음파 신호를 상기 제1 관심영역내의 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 제1 관심영역내의 스캔라인 각각에 해당하는 도플러 신호를 형성하는 단계;

f) 상기 저장부에서, 상기 다수의 수신신호 및 상기 다수의 도플러 신호를 저장하는 단계;

g) 상기 영상 처리부에서, 상기 저장부에서 상기 다수의 수신신호를 독출하여 상기 2D 영상을 형성하는 단계;

h) 상기 영상 처리부에서, 상기 저장부에서 상기 다수의 도플러 신호를 독출하여 상기 컬러 플로우 영상을 형성하는 단계; 및

i) 상기 영상 처리부에서, 상기 제2 설정정보를 분석하여, 상기 저장부에서 상기 다수의 도플러 신호 중 상기 제2 관심영역에 해당하는 도플러 신호를 독출하여 상기 컬러 스펙트럼 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 단계 e) 이전에

상기 제1 설정정보에 기초하여 상기 제1 초음파 신호의 송수신과 상기 제2 초음파 신호의 송수신을 제어하는 단계

를 더 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 제1 관심영역은 컬러박스를 포함하고, 상기 제2 관심영역은 ROI(region of interest)를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 제1 관심영역은 컬러박스를 포함하고, 상기 제2 관심영역은 샘플볼륨(sample volume)을 포함하는 초음파 영상 형성방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 초음파 분야에 관한 것으로, 특히 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템은 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이 고해상도의 인체 내부 조직의 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있으므로 의료분야에 매우 중요하게 사용되고 있다.

[0003] 한편, 초음파 시스템은 다수의 진단모드를 동시에 제공하는 모드(이하, 복합 모드(composite mode)라 함)를 제공하고 있다. 특히, 복합 모드는 대상체로부터 반사되는 초음파 신호의 반사 계수를 영상으로 나타내는 2D 모드(2D mode), 2D-모드 영상에 설정된 컬러박스(color box)에 해당하는 영역의 혈류 속도를 컬러 플로우 영상(color flow image)로 나타내는 컬러 도플러 모드(color doppler mode) 및 2D-모드 영상에 설정된 샘플볼륨(sample volume)에 해당하는 영역의 혈류 속도를 스펙트럴 도플러(spectral doppler)로 나타내는 펄스 웨이브 스펙트럴 도플러 모드(pulse wave spectral doppler mode, 이하 PW 스펙트럴 도플러 모드라 함)를 동시에 제공하는 2D/C/PW-모드를 포함한다.

[0004] 이러한 2D/C/PW-모드는 2D-모드 영상을 얻기 위한 초음파 신호의 송수신, 컬러 플로우 영상을 얻기 위한 초음파

신호의 송수신 및 PW 스펙트럴 도플러 영상을 얻기 위한 초음파 신호의 송수신을 순차적으로 수행한다. 그러나, 2D/C/PW-모드는 2D 모드와 컬러 도플러 모드를 동시에 제공하는 2D/C-모드에 비하여 추가적으로 PW 스펙트럴 도플러 영상을 얻기 위한 초음파 신호의 송수신을 수행해야 하기 때문에, 프레임 레이트(frame rate)가 빠르게 움직이는 혈류, 심장 등과 같은 대상체에 대한 정보를 얻을 수 있을 만큼 충분하지 않다. 따라서, 종래 초음파 시스템은 2D/C/PW-모드를 통해 빠르게 움직이는 대상체를 명확하게 초음파 영상으로 제공할 수 없는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 대상체로부터 반사되는 초음파 신호의 반사 계수를 영상으로 나타내는 2D 모드(2D mode) 및 2D-모드 영상에 설정된 컬러박스(color box)에 해당하는 영역의 혈류 속도를 컬러 플로우 영상(color flow image)으로 나타내는 컬러 도플러 모드(color doppler mode)와 함께 혈류의 시계열적인 변화를 컬러 스펙트럼 영상으로 나타내는 모드(이하, 컬러 스펙트럼 모드라 함)를 동시에 제공하여, 프레임 레이트(frame rate)를 저하시키지 않으면서 시간 경과에 따른 대상체의 움직임 변화를 영상으로 제공하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 2D 영상을 얻기 위한 제1 초음파 신호를 다수 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 다수 스캔라인 각각에 해당하는 수신신호를 형성하도록 작동되는 송수신부; 상기 다수의 수신신호를 저장하는 저장부; 상기 저장부에서 상기 다수의 수신신호를 독출하여 상기 2D 영상을 형성하도록 작동되는 영상 처리부; 및 컬러 플로우 영상을 얻기 위한 제1 관심영역을 상기 2D 영상 상에 설정하는 제1 설정정보 및 컬러 스펙트럼 영상을 얻기 위한 적어도 하나의 제2 관심영역을 상기 제1 관심영역 내에 설정하는 제2 설정정보를 사용자로부터 입력받도록 작동되는 인터페이스부를 포함하고, 상기 송수신부는 상기 제1 초음파 신호를 상기 다수 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 다수 스캔라인 각각에 해당하는 상기 수신신호를 형성하고, 상기 컬러 플로우 영상을 얻기 위한 제2 초음파 신호를 상기 제1 관심영역내의 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 제1 관심영역내의 스캔라인 각각에 해당하는 도플러 신호를 형성하도록 더 작동되고, 상기 저장부는 상기 다수의 도플러 신호를 더 저장하고, 상기 영상 처리부는 상기 저장부에서 상기 다수의 수신신호를 독출하여 상기 2D 영상을 형성하고, 상기 저장부에서 상기 다수의 도플러 신호를 독출하여 상기 컬러 플로우 영상을 형성하며, 상기 제2 설정정보를 분석하여 상기 저장부에서 상기 제2 관심영역에 해당하는 도플러 신호를 독출하여 상기 컬러 스펙트럼 영상을 형성하도록 더 작동된다.

[0007] 또한 본 발명에 따른, 송수신부, 저장부, 영상 처리부 및 인터페이스부를 포함하는 초음파 시스템의 초음파 영상 형성방법은, a) 상기 송수신부에서, 2D 영상을 얻기 위한 제1 초음파 신호를 다수 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 다수 스캔라인 각각에 해당하는 수신신호를 형성하는 단계; b) 상기 저장부에서, 상기 다수의 수신신호를 저장하는 단계; c) 상기 영상 처리부에서, 상기 다수의 수신신호를 상기 저장부에서 독출하여 상기 2D 영상을 형성하는 단계; d) 상기 인터페이스부에서, 사용자로부터 컬러 플로우 영상을 얻기 위한 제1 관심영역을 상기 2D 영상 상에 설정하는 제1 설정정보 및 컬러 스펙트럼 영상을 얻기 위한 적어도 하나의 제2 관심영역을 상기 제1 관심영역 내에 설정하는 제2 설정정보를 입력받는 단계; e) 상기 송수신부에서, 상기 제1 초음파 신호를 상기 다수 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 다수 스캔라인 각각에 해당하는 상기 수신신호를 형성하고, 상기 컬러 플로우 영상을 얻기 위한 제2 초음파 신호를 상기 제1 관심영역내의 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 제1 관심영역내의 스캔라인 각각에 해당하는 도플러 신호를 형성하는 단계; f) 상기 저장부에서, 상기 다수의 수신신호 및 상기 다수의 도플러 신호를 저장하는 단계; g) 상기 영상 처리부에서, 상기 저장부에서 상기 다수의 수신신호를 독출하여 상기 2D 영상을 형성하는 단계; h) 상기 영상 처리부에서, 상기 저장부에서 상기 다수의 도플러 신호를 독출하여 상기 컬러 플로우 영상을 형성하는 단계; 및 i) 상기 영상 처리부에서, 상기 제2 설정정보를 분석하여, 상기 저장부에서 상기 제2 관심영역에 해당하는 도플러 신호를 독출하여 상기 컬러 스펙트럼 영상을 형성하는 단계를 포함한다.

효 과

[0008] 본 발명에 의하면, 대상체로부터 반사되는 초음파 신호의 반사 계수를 영상으로 나타내는 2D 모드(2D mode) 및 2D-모드 영상에 설정된 컬러박스(color box)에 해당하는 영역의 혈류 속도를 컬러 플로우 영상(color flow image)으로 나타내는 컬러 도플러 모드(color doppler mode)와 함께 혈류의 시계열적인 변화를 컬러 스펙트럼

영상으로 나타내는 컬러 스펙트럼 모드를 동시에 제공할 수 있어, 프레임 레이트(frame rate)를 저하시키지 않으면서 시간 경과에 따른 대상체의 움직임 변화를 영상으로 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다. 본 실시예에서 사용된 용어 "2D/C/CS-모드"는 대상체로부터 반사되는 초음파 신호의 반사 계수를 영상으로 나타내는 2D 모드(2D mode), 2D-모드 영상에 설정된 컬러박스(color box)에 해당하는 영역의 혈류 속도를 컬러 플로우 영상(color flow image)으로 나타내는 컬러 도플러 모드(color doppler mode) 및 혈류의 시계열적인 변화를 컬러 스펙트럼 영상으로 나타내는 모드(이하, 컬러 스펙트럼 모드(color spectrum mode)라 함)를 의미한다.

[0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 보이는 블록도이다. 인터페이스부(110)는 사용자의 인스트럭션(instruction)을 입력받는다. 본 실시예에서 사용자 인스트럭션은 컬러 도플러 모드의 컬러 플로우 영상을 얻기 위한 관심영역(이하, 제1 관심영역이라 함)의 설정정보 및 컬러 스펙트럼 모드의 컬러 스펙트럼 영상을 얻기 위한 관심영역(이하, 제2 관심영역이라 함)의 설정정보를 포함한다. 여기서, 제1 관심영역은 컬러 박스를 포함하고, 제1 관심영역 설정정보는 제1 관심영역의 위치 및 크기정보를 포함한다. 또한, 제2 관심영역은 제1 관심영역 내에 설정되고, ROI(region of interest) 및 샘플볼륨(sample volume)을 포함한다. 제2 관심영역 설정정보는 제2 관심영역의 개수, 위치 및 크기정보를 포함한다.

[0011] 제어부(120)는 사용자 인스트럭션에 기초하여 2D-모드의 2D 영상을 얻기 위한 초음파 신호(이하, 제1 초음파 신호라 함)의 송수신 및 컬러 도플러 모드의 컬러 플로우 영상을 얻기 위한 초음파 신호(이하, 제2 초음파 신호라 함)의 송수신을 제어한다. 본 실시예에서 제어부(120)는 제1 초음파 신호가 다수 스캔라인 각각을 따라 송수신되는 것을 제어하기 위한 제1 제어신호 및 제2 초음파 신호가 제1 관심영역내의 스캔라인 각각을 따라 송수신되는 것을 제어하기 위한 제2 제어신호를 형성한다. 이와 더불어, 제어부(120)는 각 진단모드의 영상이 형성되는 것을 제어한다.

[0012] 송수신부(130)는 제어부(120)의 제어에 따라 제1 초음파 신호 및 제2 초음파 신호를 송수신한다. 본 실시예에서 송수신부(130)는 제1 제어신호에 기초하여 제1 초음파 신호를 다수 스캔라인 각각을 따라 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 제1 초음파 신호를 수신하여, 다수 스캔라인 각각에 해당하는 수신신호를 형성한다. 이때, 수신신호는 스캔라인의 위치 정보, 스캔라인 상에 존재하는 다수 샘플링 점의 위치 정보, 각 샘플링 점에서 얻어지는 데이터 등을 포함한다. 이와 더불어, 송수신부(130)는 제2 제어신호에 기초하여 제2 초음파 신호를 제1 관심영역내의 스캔라인 각각을 따라 펄스 반복 주파수(pulse repetition frequency, PRF)로 대상체에 송수신하여, 제1 관심영역내의 스캔라인 각각에 해당하는 도플러 신호를 형성한다. 이때, 도플러 신호는 스캔라인의 위치 정보, 스캔라인 상에 존재하는 다수 샘플링 점의 위치 정보, 각 샘플링 점에서 얻어지는 데이터 등을 포함한다.

[0013] 저장부(140)는 제어부(120)의 제어에 따라, 송수신부(130)에서 출력되는 다수의 수신신호 및 다수의 도플러 신호를 저장한다.

[0014] 영상 처리부(150)는 제어부(120)의 제어에 따라, 저장부(140)에 저장된 다수의 수신신호에 기초하여 2D-모드 영상을 형성하고, 다수의 도플러 신호에 기초하여 제1 관심영역에 해당하는 컬러 플로우 영상을 형성하며, 제2 관심영역에 해당하는 도플러 신호에 기초하여 컬러 스펙트럼 영상을 형성한다. 도 2 및 도 3을 참조하여 영상 처리부(150)를 설명하면 다음과 같다.

[0015] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 제1 및 제2 관심영역, 2D 영상, 컬러 플로우 영상 및 컬러 스펙트럼 영상을 보이는 예시도이다. 영상 처리부(150)는 저장부(140)에서 다수의 수신신호를 독출하고, 독출된 다수의 수신신호에 기초하여 2D 영상(210)을 형성한다. 영상 처리부(150)는 저장부(140)에서 다수의 도플러 신호를 독출하고, 독출된 다수의 도플러 신호에 기초하여 제1 관심영역(220a)에 해당하는 컬러 플로우 영상(220)을 형성한다. 영상 처리부(150)는 제2 관심영역 설정정보를 분석, 즉 컬러 플로우 영상(220)에 설정된 각 제2 관심영역(231a, 232a)의 위치, 각도 범위 등을 분석하여, 각 제2 관심영역(231a, 232a)에 해당하는 도플러 신호를 저장부(140)에서 독출하고, 독출된 도플러 신호에 기초하여 각 제2 관심영역(231a, 232a)에 해당하는 컬러 스펙트럼 영상(231, 232)을 형성한다.

[0016] 전술한 실시예에서는 2개의 제2 관심영역, 즉 2개의 ROI(231a, 232a)가 컬러 플로우 영상(220)에 설정된 것으로 설명하였지만, 그것만으로 한정되지 않고, 당업자라면 적어도 하나의 ROI가 컬러 플로우 영상(220)에 설정될 수

있음을 충분히 이해할 것이다.

[0017] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 및 제2 관심영역, 2D 영상, 컬러 플로우 영상 및 컬러 스펙트럼 영상을 보이는 예시도이다. 영상 처리부(150)는 저장부(140)에서 다수의 수신신호를 독출하고, 독출된 다수의 수신신호에 기초하여 2D 영상(210)을 형성한다. 영상 처리부(150)는 저장부(140)에서 다수의 도플러 신호를 독출하고, 독출된 다수의 도플러 신호에 기초하여 제1 관심영역(220a)에 해당하는 컬러 플로우 영상(220)을 형성한다. 영상 처리부(150)는 제2 관심영역 설정정보를 분석, 즉 컬러 플로우 영상(220)에 설정된 각 제2 관심영역(231b, 232b)의 위치, 각도 범위 등을 분석하여, 각 제2 관심영역(231b, 232b)에 해당하는 도플러 신호를 저장부(140)에서 독출하고, 독출된 도플러 신호에 기초하여 각 제2 관심영역(231b, 232b)에 해당하는 컬러 스펙트럼 영상(231, 232)을 형성한다.

[0018] 전술한 실시예에서는 2개의 제2 관심영역, 즉 2개의 샘플볼륨(231b, 232b)이 컬러 플로우 영상(220)에 설정된 것으로 설명하였지만, 그것만으로 한정되지 않고, 당업자라면 적어도 하나의 샘플볼륨이 컬러 플로우 영상(220)에 설정될 수 있음을 충분히 이해할 것이다.

[0019] 디스플레이부(160)는 영상 처리부(150)에서 처리된 2D-모드 영상, 컬러 플로우 영상 및 컬러 스펙트럼 영상을 디스플레이한다. 이와 더불어, 디스플레이부(160)는 제1 관심영역 및 제2 관심영역을 디스플레이할 수 있다.

[0020] 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

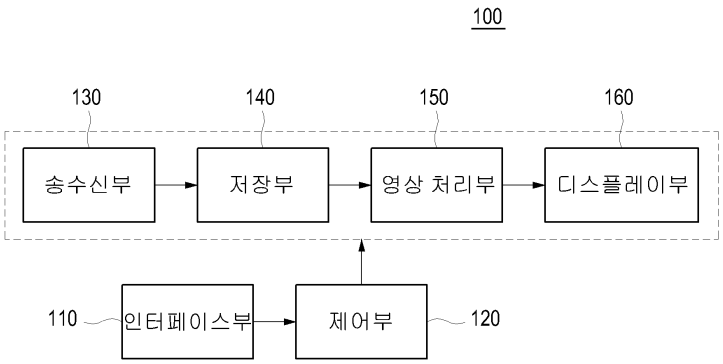
[0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

[0022] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 제1 및 제2 관심영역, 2D 영상, 컬러 플로우 영상 및 컬러 스펙트럼 영상을 보이는 예시도.

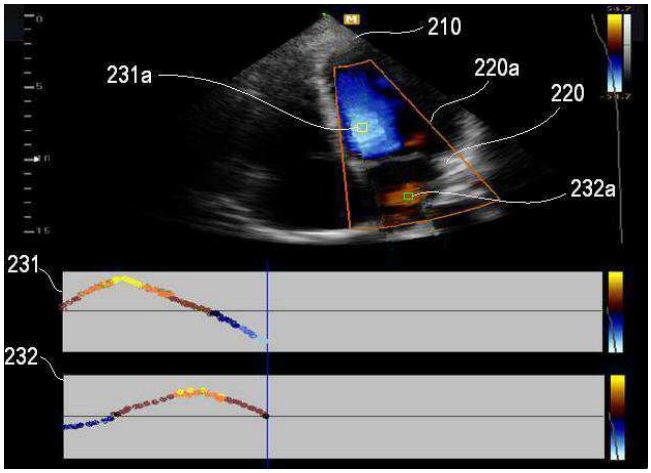
[0023] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 및 제2 관심영역, 2D 영상, 컬러 플로우 영상 및 컬러 스펙트럼 영상을 보이는 예시도.

도면

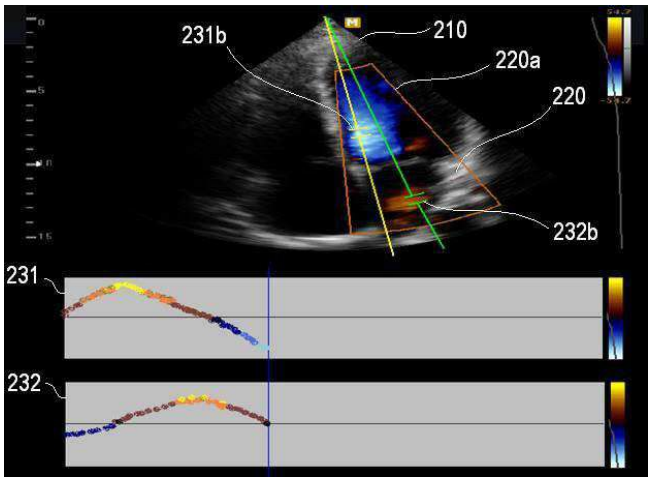
도면1



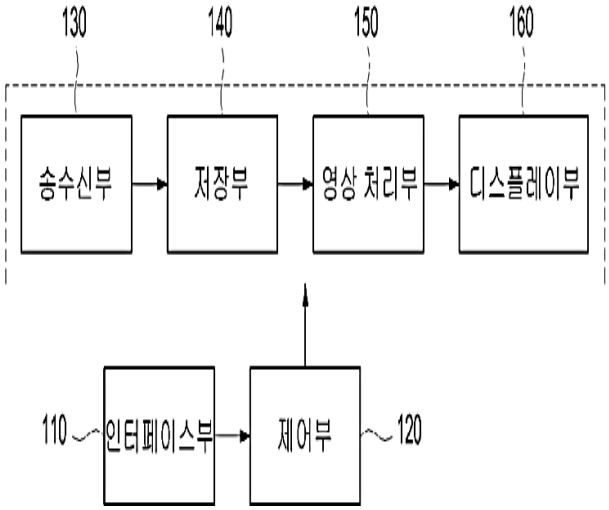
도면2



도면3



专利名称(译)	标题：超声波系统和形成超声图像的方法		
公开(公告)号	KR101501513B1	公开(公告)日	2015-03-11
申请号	KR1020080001249	申请日	2008-01-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	CHOI YOUNG MIN 최영민 YOO BONG SOO 유봉수		
发明人	최영민 유봉수		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/06 A61B8/469 A61B8/488 A61B8/54 G01S15/8988		
其他公开文献	KR1020090075408A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

2D模式技术领域本发明涉及一种2D模式，其中从目标对象反射的超声信号的反射系数由图像和与2D中设置的颜色框对应的区域中的血流速度表示。和色谱模式，其中血流的时间序列变化由彩色光谱图像以及彩色多普勒模式表示。